



**Universidad del Salvador**

# **Facultad de Ingeniería**

**Carrera de Ingeniería Industrial**

**Trabajo Final**

**Emprendimiento para la Generación de Valor  
Agregado en Origen en una Empresa  
Agropecuaria.**

**“Desarrollo de una Planta Productora de Aceite de Soja y del  
Aprovechamiento del Residuo del Proceso como Suplemento  
Alimenticio Animal”**

**Presentado por: Matías Agustín Bardou**

**Septiembre de 2015**

## **RESUMEN**

El presente proyecto consiste en el análisis productivo y económico de una Planta elaboradora de Aceite Vegetal y Expeller de Soja. La propuesta se realiza a la empresa "EL TERRON S.H" ya que ellos manifiestan la necesidad de sumarle valor a la materia prima cosechada. Todo esto teniendo en cuenta el incremento de los costos de producción en el sector agropecuario de los últimos años y el aumento de la demanda de estos productos a nivel nacional y sobre todo a nivel internacional.

La importancia de realizar el estudio de este proyecto se pone de manifiesto ante el auge en la demanda existente de los productos anteriormente mencionados. Demanda que es insatisfecha en los mercados internos y externos, lo que genera un atractivo importante para los inversionistas.

Este estudio se baso en la recopilación de información a través de diversas fuentes para luego realizar una organización y análisis de los datos obtenidos. Entre otras cosas se visito la Planta procesadora de Soja ubicada en la Ciudad de Nogoya Provincia de Entre Ríos, Centros de exposición agrícola en donde me interiorizarse sobre el equipamiento que se requiere, y también se visito un criadero de pollos y cerdos, ambos contaban con una Planta para elaborar alimento balanceado en donde utilizaban el Expeller como base proteica.

Se analizaran aspectos productivos, económicos, comerciales y científicos que justifiquen la producción, elaboración y comercialización de este producto y subproducto de la Soja. Destacando los valores nutritivos positivos que traen aparejados en el consumo animal. Analizando también la cantidad demandada en un engorde a corral de bovinos para determinar el consumo diario.

Los resultados del proyecto muestran el nivel de rentabilidad de esté tipo de inversión, permitiendo fácilmente ser analizados, evaluados y en su caso aprovechados por los inversionistas que esperan un buen rendimiento del capital. Con los mismos se hará una comparación de ciertas alternativas que puede tomar la empresa.

**INDICÉ**

1. Introducción e Identificación del Proyecto.....	4
2. Premisas Básicas.....	5
2.1. Especificaciones del Producto y Subproducto.....	5
2.2. Análisis de la Demanda y Oferta de la Producción de Soja y sus Derivados.....	7
2.3. Comercialización del Producto y Subproducto.....	17
2.4. Análisis FODA.....	18
3. Estudio Técnico.....	19
3.1. Localización del Proyecto. Características.....	20
3.2. Ingeniería del Proyecto.....	22
3.2.1. Capacidad de Producción y Almacenamiento.....	23
3.2.2. Proceso de Producción.....	26
3.2.3. Lay OUT-Planta.....	32
3.2.4. Diagramas de Flujo.....	32
3.2.5. Desarrollo de los Procesos más Importantes.....	33
3.2.6. Características del Módulo de Extracción Propuesto.....	43
3.2.7. Seguridad y Higiene.....	45
4. Características del Expeller de Soja.....	45
4.1. Valores Comparativos de Calidad y Valor Nutritivo.....	45
4.2. Efecto de la Temperatura Aplicado sobre el Grano en la Calidad.....	46
4.3. Expeller de Soja como Suplemento Alimentario para Bovinos.....	46
4.3.1. Calculo del Consumo de Expeller diario en Bovinos.....	48
5. Materia Prima e Insumos.....	50
5.1. Calculo del consumo de Materia Prima.....	50
5.2. Calculo del consumo de Insumos.....	50
6. Inversión en Obras y Equipamiento.....	54
6.1. Inversión en obras sobre el terreno e infraestructura Básica.....	54
6.2. Inversión en Equipamiento para el Proceso Productivo.....	56
7. Estudio Organizacional.....	67
7.1. Recursos Humanos.....	68
8. Normas y Aprobaciones.....	68
8.1. Normas.....	68

8.2. Aprobaciones.....68

9. Estudio Económico Financiero.....69

9.1. Calculo de Inversiones (Obras y Equipamientos).....70

9.2. Cálculos de Costos de Producción y Distribución.....70

9.2.1. Costo de Materia Prima.....70

9.2.2. Costo de Mano de Obra Directa.....71

9.2.3. Costo de Mano de Obra Indirecta.....72

9.2.4. Costo de Insumos.....73

9.2.5. Costo de Mantenimiento.....74

9.2.6. Costo de Transporte y Distribución.....74

9.2.7. Costos Totales de Producción y Distribución.....75

9.3. Cálculos de Ingresos por Venta.....75

9.4. Cálculos de Ingresos Netos de Caja.....76

9.5. Calculo de la Amortización.....77

9.6. Calculo de la Financiación del Proyecto.....77

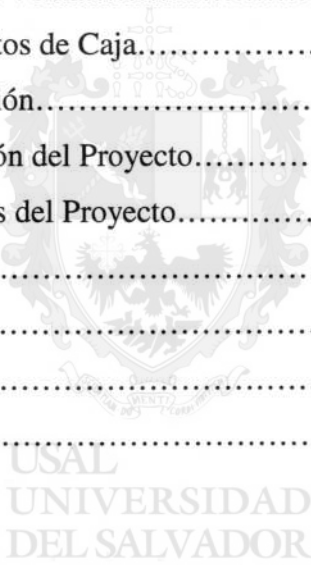
9.7. Perfil de Flujo de Fondos del Proyecto.....78

9.8. Análisis Resultados.....83

10. Conclusión .....86

11. Bibliografía.....88

12. ANEXOS.....89



## 1. Introducción e Identificación del Proyecto

A raíz de las condiciones macroeconómicas del país, la versatilidad en las cotizaciones de las oleaginosas y la necesidad del productor agropecuario de generar nuevos ingresos surge este proyecto destinado a contrarrestar la disminución en la rentabilidad que la agricultura afronta en la actualidad.

La empresa, “El Terrón S.H” requiere un proyecto de inversión destinado a SUMAR VALOR AGREGADO al producto obtenido luego de la cosecha, el GRANO. El planteo productivo tradicional escasamente logra cubrir los costos que la producción engloba, ante esta necesidad se busca una alternativa.

El proyecto radica en conformar una *PLANTA PROCESADORA DE SOJA* dedicada a la *EXTRACCIÓN DE ACEITE VEGETAL* y a la utilización del residuo obtenido en el proceso, el *EXPELLER*, como un suplemento alimenticio para animales.

El emprendimiento se llevara a cabo con inversión de capital privado, precisamente con la empresa agropecuaria “El Terrón S.H” que desarrolla actividades agrícolas.

Dicha sociedad actualmente está asentada en la Provincia de Entre Ríos dedicándose tanto al sector ganadero como agrícola, utilizando campos propios para el desarrollo de la actividad.

Este proyecto busca potenciar el negocio de la empresa agropecuaria a mediano y largo plazo sumándole valor agregado a su producto de cosecha.

En este estudio se utiliza la Soja en grano como materia prima para el proceso de extracción de aceite vegetal.

El Expeller de Soja es el residuo que se obtiene del proceso de extracción de aceite mediante el método extrusado-prensado (E-P). Parte de este residuo será utilizado como suplemento alimenticio para bovinos de carne propios del establecimiento al que se le propone la inversión. El resto de este subproducto se comercializara a productores de la zona el cual se destinara principalmente a ser consumido por bovinos ya que en esa zona se desarrolla primordialmente la actividad ganadera.

En la zona también hay cría de cerdos y de pollos los cuales son potenciales demandantes del subproducto.

La empresa agropecuaria sobre la que se basa el proyecto en la actualidad destina numerosas hectáreas de su campo a la siembra de lotes de pasturas para engordar animales.

Una vez que la Planta se encuentre en óptimo funcionamiento se aconsejara montar una estructura de Feedlot para engordar animales, aumentando así el consumo de Expeller obtenido del

proceso. Así mismo, esto conlleva a la disminución de la siembra de pasturas, aumentando por ende la superficie disponible para la siembra de Soja.

En este proyecto se propone buscar acuerdos entre productores con similares planteos productivos para que entreguen su oleaginosa en la Planta procesadora pactando que parte del costo de la materia prima sea pagado al productor con la entrega del suplemento alimenticio para su ganadería.

Mediante la Planta procesadora de Soja el productor agropecuario suma valor agregado a su grano, complementando la alimentación de los animales, facilitando su engorde y aumentando la capacidad productiva de los lotes.

Con el producto o subproducto del grano puede aumentar el rendimiento de toda la empresa sin volcarse a una única actividad.

## **2. Premisas Básicas**

### **2.1. Especificaciones del Producto y Subproducto**

El producto a elaborar es aceite vegetal, el subproducto obtenido en el proceso es el Expeller de Soja el cual se utilizara como suplemento nutricional para animales, en principio bovinos.

#### Aceite Vegetal

El producto aceite vegetal se extrae de la oleaginosa Soja. El grano contiene dos componentes importantes, la proteína y el aceite, ambas usadas para la alimentación animal y humana. Del 100% del grano de Soja, el 85% es Expeller y el 15% es aceite. La Soja se caracteriza por su alto contenido proteico, que es del 45%, el doble que la carne.

Utilización del Aceite de Soja:

- Consumo Humano: El aceite de Soja refinado es rico en ácidos grasos esenciales, Omega 3/Omega 6 y contribuye a mejorar enfermedades cardíacas. También es utilizado para la elaboración de otros productos de consumo masivo, tales como margarinas y grasas vegetales.
- Consumo Animal: El aceite de Soja es utilizado en la industria de alimentos balanceados incorporando las gomas que son muy ricas en Antioxidantes, Fosfolípidos, Vitamina E, lo que favorece la digestibilidad y la conservación del alimento durante el almacenaje.
- Industria Química: Para la elaboración de Pinturas, Plásticos, Coadyuvantes, Jabones, Lubricantes, Agroquímicos y Fertilizantes, Pegamentos, entre otros. Cabe destacar la importancia que ha



adquirido en la producción de BIODIESEL.

### Expeller de Soja como Suplemento Nutricional Bovino

El Expeller es un subproducto del poroto de Soja que presenta como principales características un gran concentrado proteico y además, a diferencia de los Pellets extraídos por solventes, tiene un aporte de grasas y energía que lo transforman en una altísima materia prima de alto valor nutricional para la elaboración de alimentos balanceados.

Luego de procesar la oleaginosa para la extracción del aceite se generara una importante cantidad de residuos en forma de Expeller que se utilizara para la formulación de alimento balanceado. Para determinar la ración por animal se tendrá en cuenta la edad y la finalidad para la cual se alimenta. La ración se mezclara en un Mixer junto con otros compuestos como por ejemplo Maíz.

De acuerdo a la normativa vigente en Argentina (SAGPyA, Norma XIX: 317/99). “Se entiende por subproductos de oleaginosas, a los residuos sólidos resultantes de la extracción industrial del aceite de granos oleaginosos, obtenidos por presión y/o disolvente, provenientes de la elaboración de mercadería normal, sin el agregado de cuerpos extraños ni aglutinante”.

La norma establece para la comercialización de estos insumos la siguiente clasificación:

- Expellers: Son los residuos de elaboración por prensa continua.
- Harina de extracción: Son los residuos de la elaboración por disolvente y salvo estipulación especial no se diferencian por su granulación, pudiendo ser fina, en grumos, aglomerados o pedazos, según los distintos sistemas de extracción y secado.
- Pellets: Son los comprimidos (cilindros) provenientes de los residuos de la extracción del aceite de los granos oleaginosos definidos anteriormente. El largo y el diámetro de los comprimidos podrán ser de cualquier medida.

En Argentina la principal forma de extracción de aceites de Soja se realiza combinando presión-solvente (P-S). Pero cuando se habla de “pellets” (los cilindros compactos de largo y diámetros variables) se debe considerar que estos pueden fabricarse tanto a partir de Expeller como de harinas o de la combinación P-S.

## 2.2. Análisis de la Demanda y Oferta de la Producción de Soja y sus Derivados

La producción de Soja en el mundo ha experimentado uno de los crecimientos más fuertes y sostenidos de los últimos tiempos. La Soja es utilizada como un alimento intermedio, como ración para animales, aceite para alimentación humana, otros usos en la industria alimenticia y más recientemente como biocombustible.

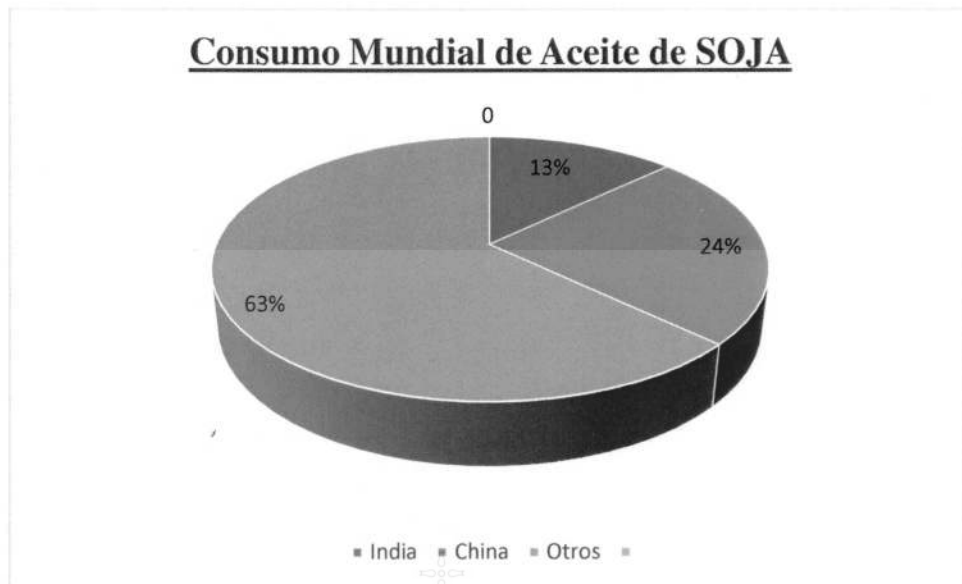
Por este motivo y debido a que en el proceso de extracción de aceite casi el 80% es harina, la demanda de Soja está directamente derivada de la demanda de proteínas animales (carnes rojas y blancas). El crecimiento económico global y la mejora en el ingreso “per-cápita” de países como India y China, han provocado un cambio en los hábitos de consumo disminuyendo la demanda de arroz y trigo, y aumentando la demanda de carnes. La mayor parte de la transición en el consumo de granos a carnes se está produciendo en países en desarrollo donde los patrones de cambios en el consumo están ocurriendo mucho más rápidamente. Por ejemplo, en los últimos 5 años China aumentó el consumo per-cápita de carne vacuna en un 1,4 kg por habitante al año (paso de consumir 4,5 a 5,9 kg por habitantes al año), y esto equivale a un incremento de 2 millones de toneladas de carne y un consumo anual de 7,8 millones de toneladas. En el mismo periodo el consumo de carne de cerdo en China aumentó 8,3 kg por habitantes por año (pasando de 33,6 a 41,9 kg por habitantes por año), equivalente a un incremento de 12 millones de toneladas y un consumo anual de carne de cerdo de 55,3 millones de toneladas.

### ➤ Producción y demanda mundial de Aceite de Soja:

El comercio mundial de aceite de Soja está liderado por dos grandes países, China e India. Actualmente las importaciones de India representan el 13% del comercio mundial. India importa hoy 1,3 millones de toneladas mientras que 12 años atrás apenas llegaba a las 100 mil toneladas. Junto con China cuyas importaciones llegan a 2,01 millones de toneladas, la participación de ambos países llega al 37% del total del comercio mundial. En el ciclo 2013/2014, India ocupó el primer lugar en el ranking adquiriendo 1.830.000 toneladas de aceite. China fue el segundo importador mundial de este bien con compras por 1.353.000 toneladas. Se trata de un mercado que negoció en ese período más de 9 millones de toneladas.



Gráfico con consumo Mundial de Aceite de Soja en los países más demandantes:



Fuente Oíl World

Según la actualización estadística de Oíl World se espera que en la actual campaña 2014/2015 el consumo mundial de aceites vegetales sea levemente superior a la producción mundial, produciéndose una reducción del stock final mundial de aceites vegetales de 23,43 millones de toneladas en el 2013/2014 a 22,81 millones de toneladas en el 2014/2015.

Esto permitiría pensar que podría llegar a permanecer firme la demanda mundial de aceites vegetales, lo cual ayudaría a sostener los precios de estos productos y evitar nuevas bajas en los mercados internacionales. Recordemos que en el caso del aceite de Soja, aceite de girasol y biodiesel se trata de rubros de exportación sumamente importantes para Argentina.

En primer lugar, de confirmarse las previsiones de Oíl World Statistics Update para la campaña 2014/2015, la producción mundial de aceite vegetal de Soja estaría aumentando un 11,90% en los últimos tres años. La producción mundial de Aceites Vegetales ha tenido un incremento estos años del 10,2%.